



Attorney's Docket No.: 225-009960-US(FAR)

0400
PATENT

01-08-01
#451661
Sade

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: FUKUDA et al.

Group No.:

Serial No.: 09/714,901

Examiner:

Filed: 11/16/00

For: SEMICONDUCTOR MODULE AND METHOD OF MOUNTING SEMICONDUCTOR
LASER ELEMENT ON THE SAME

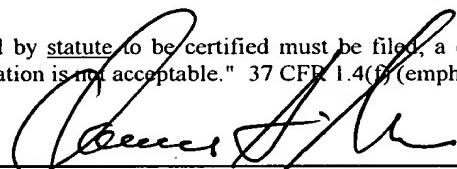
Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country : Japan
Application Number : 11-327581
Filing Date : 18 November 1999

WARNING: "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 CFR 1.4(f) (emphasis added.)


SIGNATURE OF ATTORNEY

Clarence A. Green

Type or print name of attorney

Perman & Green, LLP

Reg. No.: 24,622

P.O. Address

Tel. No.: (203) 259-1800

425 Post Road, Fairfield, CT 06430

Customer No.: 2512
NOTE: The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent if the foreign application is referred to in the oath or declaration as required by § 1.63.

CERTIFICATE OF MAILING/TRANSMISSION (37 CFR 1.8a)

I hereby certify that this correspondence is, on the date shown below, being:

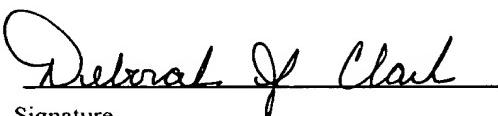
MAILING

deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231

Date: 2/8/01

FACSIMILE

transmitted by facsimile to the Patent and Trademark Office


Signature

DEBORAH J. CLARK
(type or print name of person certifying)

(Transmittal of Certified Copy [5-4])

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年11月18日



出願番号
Application Number:

平成11年特許願第327581号

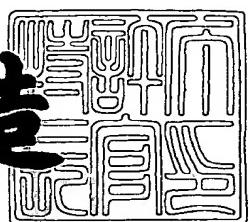
出願人
Applicant(s):

バイオニア株式会社

2000年 8月11日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3063906

【書類名】 特許願
 【整理番号】 54P0271
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 G11B 7/135
 【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号
 パイオニア株式会社 総合研究所内
 【氏名】 福田 真之介
 【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号
 パイオニア株式会社 総合研究所内
 【氏名】 岡安 正樹
 【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号
 パイオニア株式会社 総合研究所内
 【氏名】 田中 博文
 【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号
 パイオニア株式会社 総合研究所内
 【氏名】 石田 肇
 【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号
 パイオニア株式会社 総合研究所内
 【氏名】 下村 清志
 【特許出願人】
 【識別番号】 000005016
 【氏名又は名称】 パイオニア株式会社
 【代表者】 伊藤 周男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032595

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体モジュール及び半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体レーザ素子と、前記半導体レーザ素子を固定保持する熱伝導性を有する保持部材と、前記保持部材を固定保持する熱伝導性を有するベース部材と、前記ベース部材を固定保持する筐体と、を備え、前記半導体レーザ素子より射出されるレーザ光を前記筐体に設けられた光学部品により形成される光学系に導き外部へ照射する半導体モジュールであって、

前記半導体レーザ素子は、当該半導体レーザ素子を固定保持する前記保持部材が熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材により前記ベース部材に固定されることにより、前記光学系に対する光学調整がなされた所定の光学校位置に固定されることを特徴とする半導体モジュール。

【請求項2】 複数の半導体レーザ素子と、前記複数の半導体レーザ素子を個別に固定保持する熱伝導性を有する複数の保持部材と、前記複数の保持部材を個別に固定保持する熱伝導性を有する複数のベース部材と、前記複数のベース部材を固定保持する筐体と、を備え、

前記複数の半導体レーザ素子より射出される各レーザ光を前記筐体に設けられた光学部品により形成される光学系に導き外部へ照射する半導体モジュールであって、

前記複数の半導体レーザ素子は、当該複数の半導体レーザ素子を個別に固定保持する前記複数の保持部材がそれぞれ熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材により前記ベース部材に固定されることにより、前記光学系に対する光学調整がなされた所定の光学校位置に固定されることを特徴とする半導体モジュール。

【請求項3】 前記ベース部材は、少なくとも一部が前記筐体外部に露出して当該筐体に固定保持されることを特徴とする、請求項1または2に記載の半導体モジュール。

【請求項4】 前記ベース部材は、前記筐体よりも熱伝導性が大であることを特徴とする、請求項3に記載の半導体モジュール。

【請求項 5】 半導体モジュールの筐体に設けられた光学部品により形成される光学系に対する所定の光学調整がなされた光学校位置に半導体レーザ素子を取り付ける半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法であって、

熱伝導性を有する保持部材に固定保持された前記半導体レーザ素子を、前記半導体モジュールの筐体に設けられた光学部品により形成される光学系に対する前記所定の光学調整がなされた光学校位置に位置決めする第1の工程と、

前記筐体が固定保持する熱伝導性を有するベース部材を加熱する第2の工程と

前記半導体レーザ素子を固定保持する前記保持部材を、前記加熱されたベース部材に熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材により固定する第3の工程と、を有し、

前記保持部材は、前記第3の工程において、当該保持部材が保持する前記半導体レーザ素子が前記位置決めされた前記光学校位置に配された状態で前記加熱されたベース部材に固定されることにより、当該半導体レーザ素子の光軸が調整され、且つ、前記光学系に対する前記筐体の前記所定の光学校位置に固定されて取り付けられることを特徴とする半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法。

【請求項 6】 半導体モジュールの筐体に設けられた光学部品により形成される光学系に対する所定の光学調整がなされた光学校位置に複数の半導体レーザ素子を取り付ける半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法であって、

熱伝導性を有する保持部材に固定保持された一の半導体レーザ素子を、前記半導体モジュールの筐体に設けられた光学部品により形成される光学系に対する前記所定の光学調整がなされた一の光学校位置に位置決めする第1の工程と、

前記筐体が固定保持する熱伝導性を有するベース部材を加熱する第2の工程と

前記一の半導体レーザ素子を固定保持する前記保持部材を、前記加熱されたベース部材に熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材により固定する第3の工程と、を有し、

前記保持部材は、前記第3の工程において、当該保持部材が保持する前記半導

体レーザ素子が前記位置決めされた前記一の光学校位置に配された状態で前記加熱されたベース部材に固定されることにより、当該半導体レーザ素子の光軸が調整され、且つ、前記光学系に対する前記筐体の前記所定の光学校位置に固定されて取り付けられ、

前記複数の半導体レーザ素子に対し、前記第1の工程及び第2の工程及び第3の工程を順次繰り返し行うことにより、前記複数の半導体レーザ素子をそれぞれ所定の光学調整がなされた光学校位置に取り付けることを特徴とする半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法。

【請求項7】 前記ベース部材は、少なくとも一部が外部に露出して前記筐体に取り付けられており、前記ベース部材は、当該露出部分が外部より加熱されることにより、第2工程におけるベース部材の加熱がなされることを特徴とする、請求項5または6に記載の半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法。

【請求項8】 前記第3の工程において、前記筐体よりも熱伝導性が大なる前記ベース部材が用いられることを特徴とする、請求項7に記載の半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体モジュール及び半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のように、CDやDVDなどの光ディスクの記録情報を読み取るための光ピックアップは、本体内に設けられた光源としての半導体レーザ素子から射出されるレーザ光を各種光学部品により形成される所定の光学系の光路に沿って対物レンズに導き、対物レンズで集光された光ビームを光ディスクの情報記録面に照射して光ディスクの記録情報により光変調された反射光を生成し、該反射光を再び対物レンズを通して所定の光路により受光素子まで導き、受光素子が、その受

光出力から光ディスクの記録情報に応じた信号を生成することにより、光ディスクの記録情報を光学的に読み取ることができる。

【0003】

このような光ピックアップにおいて、光ディスクの記録情報を正確に読み取るためにには、半導体レーザ素子から射出される所定の波長のレーザ光を上述した所定の光学系に光軸ずれのない状態で入射させて対物レンズにより集光させて光ビームを生成し、これを光ディスクの情報記録面上の適正なる位置に合焦させる必要があり、そのためには、半導体レーザ素子を上記光学系に対し光軸ずれがなく、しかも、所定の光学系に対しレーザ光の光軸方向に適正な位置となるように配置させる必要がある。

【0004】

半導体レーザ素子が上記光学系に対し適正に配置されない場合は、レーザ光はその光軸が光学系の光軸に対しづれた状態で入射するので、光ビームの情報記録面上における照射位置や光ビームの入射角度が許容範囲から逸脱してしまい、反射光が記録情報によって正確に光変調されず、得られる反射光も受光素子上で入射位置が大きくずれてしまう。その結果、受光素子において十分な反射光量が得られないばかりでなく、反射光が記録情報に応じて正確に光変調がなされないので、反射光によって記録情報を正確に読み取ることができなくなる場合がある。

【0005】

そのため、光ピックアップでは、予め本体内の所定位置に配されるべき一部の光学部品をそれぞれ本体内の所定位置に適正に固定配置すると共に、半導体レーザ素子をこれら光学部品によって形成される光学系に対し位置調整可能なように本体に組んだ後、上記光学系に対する半導体レーザ素子の光学位置の調整を行っている。

【0006】

具体的には、半導体レーザ素子は、例えば、放熱性を有するな材料からなる放熱部材に形成された保持孔に落としこまれるように挿入されて、放熱部材に板バネなどによって押圧されて保持された状態で放熱部材が本体内に組込まれ、半導体レーザ素子を押圧中の板バネに対し位置をずらすことにより、当該半導体レー

ザ素子から出射するレーザ光の光軸（z 軸）方向と直交する面（x - y 軸）方向での位置調整が可能となる。

【0007】

また、半導体レーザ素子を保持する放熱部材は、本体に保持されて、筐体に対し半導体レーザ素子から出射するレーザ光の光軸方向（z 方向）に移動調整が可能となるように取り付けられている。これら 3 軸（x、y、z）方向の位置調整が、調整治具を用いて各軸方向ごとに繰り返し行われることにより、放熱部材に対する半導体レーザ素子の位置調整及び、筐体に対する放熱部材の位置調整が行われ、その結果、半導体レーザ素子の光学位置の調整が行われる。

【0008】

従来の光ピックアップの半導体レーザ素子の光学位置の調整は、上記光学部品の構成による調整方法のほか、例えば、ピックアップ本体に対し、半導体レーザ素子を 2 軸（x、y）方向に移動調整可能に取り付け、且つ、その他の光学系のうち受光素子（P D）をレーザ光の光軸方向（z 軸方向）に移動調整可能に取り付けた構成による調整方法もあり、その場合は、半導体レーザ素子の光軸調整（x - y 調整）と、受光素子（P D）の光軸調整（z 調整）を繰り返し行うことにより、レーザ光の 3 軸（x、y、z）方向の位置調整が行われる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

このように、半導体レーザ素子のレーザ光の光学位置の調整は、半導体レーザ素子や受光素子などを一旦、筐体に組んだ後、各軸方向ごとに繰り返し行わなければならぬので、光学位置の調整終了までに時間がかかるてしまう。

【0010】

本発明は、上述の問題点に鑑みなされたものであり、半導体レーザ素子を半導体モジュールの筐体に設けられた光学系に対し所定の光学位置に迅速に且つ、確実に取り付けることができる半導体モジュール及び半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明は、半導体レーザ素子と、半導体レーザ素子を固定保持する熱伝導性を有する保持部材と、保持部材を固定保持する熱伝導性を有するベース部材と、ベース部材を固定保持する筐体と、を備え、半導体レーザ素子より射出されるレーザ光を筐体に設けられた所定の光学系に導き外部へ照射する半導体モジュールで構成され、半導体レーザ素子は、当該半導体レーザ素子を固定保持する保持部材が熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材によりベース部材に固定されることにより、光学系に対する光学調整がなされた所定の光学位置に固定されることを特徴とする。

【0012】

請求項 1 記載の発明によれば、半導体レーザ素子を筐体の光学系に対する光学調整がなされた所定の光学位置に迅速に且つ、確実に取り付けることができ、取り付け後においても半導体レーザ素子のレーザ光の光学位置の調整が不要となる。

また、上記半導体レーザ素子、保持部材、接着部材、ベース部材は熱伝導性を有する熱経路を構成するので、半導体レーザ素子がレーザ光を射出する際に発生する熱をベース部材にすばやく伝導させることができ、したがって半導体レーザ素子に熱が蓄積されないので半導体レーザ素子の動作が安定し、半導体レーザ素子の寿命が短縮しない。

【0013】

また、請求項 2 記載の発明は、複数の半導体レーザ素子と、複数の半導体レーザ素子を個別に固定保持する熱伝導性を有する複数の保持部材と、複数の保持部材を個別に固定保持する熱伝導性を有する複数のベース部材と、複数のベース部材を固定保持する筐体と、を備え、複数の半導体レーザ素子より射出される各レーザ光を筐体に設けられた光学部品により形成される光学系に導き外部へ照射する半導体モジュールであって、複数の半導体レーザ素子は、当該複数の半導体レーザ素子を個別に固定保持する複数の保持部材がそれぞれ熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材によりベース部材に固定されることにより、光学系に対する光学調整がなされた所定の光学位置に固定されることを特徴とする。

【0014】

請求項2記載の発明によれば、複数の半導体レーザ素子を筐体の光学系に対する光学調整がなされたそれぞれの所定の光学位置に迅速に且つ、確実に取り付けることができ、取り付け後においても各半導体レーザ素子のレーザ光の光学位置の調整が不要となる。

また、上記各半導体レーザ素子、保持部材、接着部材、ベース部材は熱伝導性を有する熱経路を各半導体レーザ素子ごとに個別に構成するので、各半導体レーザ素子がレーザ光を射出する際に発生する熱を該当する熱経路のベース部材に個別にすばやく伝導させることができ、したがって各半導体レーザ素子に熱が蓄積されないので半導体レーザ素子の動作が安定し、各半導体レーザ素子の寿命が短縮しない。

【0015】

また、請求項3記載の発明は、請求項1または2に記載の半導体モジュールにおいて、ベース部材は、少なくとも一部が筐体外部に露出して当該筐体に固定保持されることを特徴とする。

【0016】

請求項3記載の発明によれば、半導体レーザ素子がレーザ光を射出する際に発生する熱が該当する熱経路のベース部材に伝導した後、当該熱が筐体外部に露出するベース部材の部分から外部に効率よく放熱されるので当該半導体レーザ素子に熱が蓄積されないので半導体レーザ素子の動作が安定し、寿命が短縮しない。

【0017】

また、請求項4記載の発明は、請求項3に記載の半導体モジュールにおいて、ベース部材は、筐体よりも熱伝導性が大であることを特徴とする。

【0018】

請求項4記載の発明によれば、半導体レーザ素子がレーザ光を射出する際に発生する熱が該当する熱経路のベース部材に伝導した後、当該熱が筐体に拡散することなく外部に露出するベース部材の部分から外部に効率よく放熱されるので当該半導体レーザ素子に熱が蓄積されないので半導体レーザ素子の動作が安定し、寿命が短縮しない。

【0019】

また、請求項5記載の発明は、半導体モジュールの筐体に設けられた光学部品により形成される光学系に対する所定の光学調整がなされた光学位置に半導体レーザ素子を取り付ける半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法であって、熱伝導性を有する保持部材に固定保持された半導体レーザ素子を、半導体モジュールの筐体に設けられた光学部品により形成される光学系に対する所定の光学調整がなされた光学位置に位置決めする第1の工程と、筐体が固定保持する熱伝導性を有するベース部材を加熱する第2の工程と、半導体レーザ素子を固定保持する保持部材を、加熱されたベース部材に熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材により固定する第3の工程と、を有し、保持部材は、第3の工程において、当該保持部材が保持する半導体レーザ素子が位置決めされた光学位置に配された状態で加熱されたベース部材に固定されることにより、当該半導体レーザ素子の光軸が調整され、且つ、光学系に対する筐体の所定の光学位置に固定されて取り付けられることを特徴とする。

【0020】

請求項5記載の発明によれば、半導体レーザ素子を筐体の光学系に対する光学調整がなされた所定の光学位置に迅速に且つ、確実に取り付けることができ、取り付け後においても半導体レーザ素子のレーザ光の光学位置の調整が不要となる。

【0021】

また、請求項6記載の発明は、半導体モジュールの筐体に設けられた光学部品により形成される光学系に対する所定の光学調整がなされた光学位置に複数の半導体レーザ素子を取り付ける半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法であって、熱伝導性を有する保持部材に固定保持された一の半導体レーザ素子を、半導体モジュールの筐体に設けられた光学部品により形成される光学系に対する所定の光学調整がなされた一の光学位置に位置決めする第1の工程と、筐体が固定保持する熱伝導性を有するベース部材を加熱する第2の工程と、一の半導体レーザ素子を固定保持する保持部材を、加熱されたベース部材に熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材により固定する第3の工程と、を有し、保持部材は、第3の工程において、当該保持部材が保持する半導体レーザ素子が位置決めされ

た一の光学位置に配された状態で加熱されたベース部材に固定されることにより、当該半導体レーザ素子の光軸が調整され、且つ、光学系に対する筐体の所定の光学位置に固定されて取り付けられ、複数の半導体レーザ素子に対し、第1の工程及び第2の工程及び第3の工程を順次繰り返し行うことにより、複数の半導体レーザ素子をそれぞれ所定の光学調整がなされた光学位置に取り付けることを特徴とする。

【0022】

請求項6記載の発明によれば、複数の半導体レーザ素子を筐体の光学系に対する光学調整がなされたそれぞれの所定の光学位置に迅速に且つ、確実に取り付けることができ、取り付け後においても各半導体レーザ素子のレーザ光の光学位置の調整が不要となる。

【0023】

また、請求項7記載の発明は、請求項5または6に記載の半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法において、ベース部材は、少なくとも一部が外部に露出して筐体に取り付けられており、ベース部材は、当該露出部分が外部より加熱されることにより、第2工程におけるベース部材の加熱がなされることを特徴とする。

【0024】

請求項7記載の発明によれば、熱伝導性を有するベース部材の外部に露出する部分を加熱することにより、ベース部材上に置かれた熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材を迅速に且つ、確実に加熱することができるので、保持部材を迅速に且つ、確実にベース部材に固定させることができる。

【0025】

また、請求項8記載の発明は、請求項7に記載の半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法における第3の工程では、筐体よりも熱伝導性が大なるベース部材が用いられる特徴とする。

【0026】

請求項8記載の発明によれば、筐体よりも熱伝導性が大なるベース部材の外部に露出する部分を加熱した場合に、ベース部材の熱が筐体に拡散しないので、ベ

ース部材上に置かれた熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材を迅速に且つ、確実に加熱することができ、したがって、保持部材を迅速に且つ、確実にベース部材に固定させることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の好適な実施の形態について図をもとに説明する。図1は、本発明の第1の実施形態における半導体モジュールM1を用いた光ピックアップP1の概略光路を表した図である。光ピックアップP1は、CDの記録情報を読み取ることができるピックアップであり、半導体モジュールM1とコリメートレンズとミラーと対物レンズからなる光学部品が本体の所定の光学位置に設けられている。

【0028】

図1に示すように、半導体モジュールM1は、CDを読み取るための波長780nmのレーザ光を射出する半導体レーザ素子2と、グレーティング素子と、プリズムと、受光素子としての光電変換用IC(OEIC)とを半導体モジュールM1の筐体1内の所定の光学位置に備え、光ピックアップP1の所定の光学位置に配置されることにより光ピックアップP1の光学系の一部を構成する。

【0029】

図1に示すように、半導体モジュールM1を用いた光ピックアップP1では、半導体レーザ素子2から射出されたレーザ光が、グレーティング素子を経てプリズムで反射しコリメートレンズを経てミラーへと運ばれ対物レンズを通って光ディスクの情報記録面へと照射される。光ディスクから反射されたレーザ光は、元の順路を通って、プリズムを経てOEICに入力される構成となっている。

【0030】

半導体レーザ素子2は、熱伝導性を有する接着部材（ここでは、半田）によりスペーサ3に固定保持されており、該スペーサ3が半導体モジュールM1の筐体1の所定位置に固定保持されたベース部材としての基板4に固定保持されることにより、半導体モジュールM1の他の光学部品に対し所定の光学位置に配される。

【0031】

図2は、スペーサ3に固定保持された半導体レーザ素子2を示した図である。半導体レーザ素子2は、レーザチップ2aと、プラス電極2bと、マイナス電極2cと、サブマウント2dを備えて構成されており、スペーサ3上にサブマウント2dが固定保持される。また、レーザチップ2aがサブマウント2d上に固定保持されている。また、サブマウント2dの表面側、即ち、レーザチップ2aが固定保持される面側にプラス電極2bが設けられており、サブマウント2dの裏面側にマイナス電極2cが設けられており、マイナス電極2c側がスペーサ3に固定保持されている。半導体レーザ素子2は、これらの電極が筐体1に設けられた図示せぬ電気回路に接続されていて、該電気回路から供給される電気入力により筐体1内のグレーティング素子に向けてレーザ光を射出する。

【0032】

スペーサ3は、半導体モジュールの組立て制御機器が半導体レーザ素子2を後述の方法により筐体1の所定の光学位置に取り付ける際に半導体レーザ素子2を適宜保持して移動させるための保持部材であり、例えば、銅やチッ化アルミニウムなどの熱伝導性を有する材料で形成される。

【0033】

スペーサ3は、半導体レーザ素子2がレーザ光を射出する際に半導体レーザ素子2本体に発生する熱を基板4にすばやく伝導させる必要があり、且つ、半導体レーザ素子2からのレーザ光の光軸がずれないように、熱膨張係数の小さな材料を用いて形成されるのが望ましい。

【0034】

そのため、本実施形態では、スペーサ3は、導電性を有し半田付けが可能な銅を用いて形成され、上面側が半導体レーザ素子2のマイナス電極2cに半田付けされて密着して固定されることにより、半導体レーザ素子2を固定保持すると共に、半導体レーザ素子2のマイナス電極2cに電気的に接続される。また、スペーサ3は、下面側が熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材によってベース部材としての基板4に固定されている。また、本実施形態では、この接着部材として半田を用いている。

【0035】

基板4は、熱伝導性を有する材料であって、且つ、スペーサ3を加熱接着型の接着部材（ここでは半田）によって固定保持可能な材料を用いて形成され、スペーサ3から伝導された半導体レーザ素子2の熱を筐体1の外部へ効率良く放熱することができるよう、ここでは厚さ0.4mm程度の銅板を用いて形成される。

【0036】

筐体1は、基板4よりも熱伝導率の低い材料からなり、ここでは、成形樹脂材料を用いて基板4のインサート成形を行うことにより基板4と一体に形成されて基板4を固定保持している。また、筐体1は、基板4の少なくとも一部が筐体1の外部に露出するように形成される。本実施形態では、基板4は、スペーサ3が半田付け固定される領域面の裏面側の部分が筐体1の外部に露出している。

【0037】

以上により、半導体レーザ素子2、スペーサ3、スペーサ3と基板4とを接着する半田、基板4は、熱伝導性を有する熱経路を構成するので、半導体レーザ素子2がレーザ光を射出する際に発生する熱を基板4までばやく伝導させて筐体1の外部に露出する基板4の部分から効率良く放熱させることができる。

【0038】

また、本実施形態の半導体モジュールM1では、予め半導体レーザ素子2を固定保持しているスペーサ3を、筐体1に固定された基板4に半田付けすることにより、半導体レーザ素子2を筐体1内の所定の光学位置に取り付けている。

【0039】

また、スペーサ3を基板4に半田付けする際に、スペーサ3が固定保持している半導体レーザ素子2は、筐体1内に設けられた他の光学部品によって形成される光学系に対し、レーザ光の光軸ずれがなく、且つ、レーザ光の光軸方向に適正な位置となる所定の光学位置に配された状態でスペーサ3が基板4に半田付け固定される。その結果、半導体レーザ素子2は、半導体モジュールM1内の上記他の光学部品によって形成される光学系に対し、レーザ光の光軸調整や光軸方向の位置調整がなされた状態で筐体1に取り付けられる。

【0040】

次に、半導体レーザ素子2を半導体モジュールM1の筐体1内の所定の光学位置に取り付ける方法について図3を用いて以下に説明する。

【0041】

半導体レーザ素子2は、半導体モジュールの組立て制御機器を用いて筐体1に取り付けられる。組立て制御機器は、筐体1を所定位置に固定配置するためのステージと、半導体レーザ素子2が固定保持されたスペーサ3を着脱可能に挟持するアーム5を備え、指令により、当該スペーサ3を挟持するアーム5の位置する空間座標(x、y、z)を記憶することができると共に、3軸(x、y、z)方向の各位置に移動可能に構成されている。また、組立て制御機器では、完成済みの半導体モジュールM1の筐体1をステージの上記所定位置に配した場合に図1に示した光ピックアップP1と同じ光学系の光路が形成されるように、図1に示すコリメートレンズ、ミラー、対物レンズ、CDが所定位置に固定配置されている。

【0042】

図3は、この組立て制御機器を用いて半導体レーザ素子2を半導体モジュールM1の筐体1内の所定の光学位置に取り付ける方法を図中(a)～(c)によって工程順に示した図である。

【0043】

先ず、図3の各工程に先だって、前工程として、熱伝導性を有する接着材料により、半導体レーザ素子2の裏面側(マイナス電極2c側)をスペーサ3に固定させておく(図2参照)。なお、本実施形態では、半導体レーザ素子2のマイナス電極2c側がスペーサ3と電気的に接続されるように固定され、そのため、上記接着材料は、導電性を有することが望ましいので、ここでは、半田を用いる。

【0044】

また、図1で示した半導体モジュールM1の構成部品であるグレーティング素子、プリズム、O E I C等の他の光学部品を、基板4がインサート成形された筐体1内の所定の光学位置に設けておく。

【0045】

次に、上記光学部品が設けられた筐体1を、半導体モジュールの組立て制御機器のステージ上に固定した後、半導体レーザ素子2が固定保持されたスペーサ3を組立て制御機器のアーム5によって挟持する。

【0046】

アーム5は、ここでは、導電性を有する材料からなり、スペーサ3を挟持することによってスペーサ3と通電可能となる。先述したように、スペーサ3は、固定保持する半導体レーザ素子2のマイナス電極2cに電気的に接続されているので、アーム5がスペーサ3を挟持した場合には、アーム5が半導体レーザ素子2のマイナス電極2cと通電可能となる。また、アーム5がスペーサ3を挟持した場合に組立て制御機器が有する図示せぬ触針が半導体レーザ素子2のプラス電極2bに電気的に接続される。

【0047】

次に、組立て制御機器は、アーム5を適宜空間移動させることにより、図3(a)に示すように、半導体レーザ素子2が固定保持されたスペーサ3を、筐体1に固定保持された取り付け対象となる基板4の直上まで移動させた後、半導体レーザ素子2の各電極と電気的に接続されるアーム5及び触針を通じて半導体レーザ素子2に電気入力を供給して、半導体レーザ素子2よりレーザ光をグレーティング素子に向けて射出させる。

【0048】

次に、スペーサ3を挟持した状態でアーム5を適宜空間移動させて、半導体レーザ素子2からのレーザ光が筐体1内の他の光学部品によって形成される所定の光学系に適正に入射されるように半導体レーザ素子2の位置調整を行う。

【0049】

この位置調整は、半導体レーザ素子2から射出されるレーザ光を、筐体1内の光学部品と組立て制御機器の所定位置に設けられたコリメートレンズ、ミラー、対物レンズ、等によって形成される光学系に入射させて筐体1内のO E I Cで受光した場合に得られるO E I Cの受光出力に基づいて行われる。

【0050】

これにより、スペーサ3に固定保持された半導体レーザ素子2が上記所定の光

学系に対し光軸ずれのない、且つ、レーザ光の進行方向に適正な位置となる所定の光学位置に配される。図3（a）は、この状態を示しており、その結果、スペーサ3が基板4に対し僅かに離間した位置に配される。

【0051】

次に、半導体レーザ素子2が上記所定の光学位置に配された場合のアーム5の位置を、現在の空間座標（x、y、z）により算出し、組立て制御機器の記憶部に記憶する。これにより、半導体レーザ素子2の位置決めがなされる。

【0052】

次に、スペーサ3を挟持中のアーム5を、一旦、上方に引き上げて、スペーサ3を基板4から引き離した後、当該スペーサ3を引き続きアーム5により保持する。

【0053】

次に、基板4上に所定量の半田を載置し、図3（b）に示すように、筐体1の外部に露出している基板4の部分をキセノンランプを用いた集光ビームなどにより局所加熱させて、基板4上の半田をすばやく溶融させる。これにより、基板4に予備半田がなされる。

【0054】

ここで、銅からなる基板4は、成形樹脂からなる筐体1よりも熱伝導性が大であって、しかも厚さが0.4mm程度なので、筐体1の外部に露出している基板4の部分がすばやく加熱される。また、筐体1は、基板4よりも熱伝導性の低い材料で形成されているので、集光ビームにより基板4が加熱された場合にその熱が筐体1に拡散することがなく、したがって基板4上に置かれた半田に効率良く伝わる。その結果、基板4上の半田を迅速に且つ、確実に溶融させることができる。

【0055】

なお、図3（b）中の点線は、図3（a）において所定の光学位置に位置決めがなされた半導体レーザ素子2及びそれを固定保持するスペーサ3の空間位置を表している。

【0056】

次に、図3(c)に示すように、アーム5を、先に記憶保持していた空間座標(x、y、z)まで移動させて当該アーム5が挟持しているスペーサ3に固定保持された半導体レーザ素子2を所定の光学位置に配置した状態で、溶融する半田によってスペーサ3を基板4に半田付けし、次いで集光ビームによる加熱を停止して半田を冷却させて固化させることによりスペーサ3を基板4に固定保持させる。

この場合に、アーム5は、少なくともスペーサ3が基板4に確実に固定されるまでは位置決めされた位置においてスペーサ3を挟持する。

【0057】

なお、基板4上に載置された半田の量は、所定の光学位置に位置決めがなされた半導体レーザ素子2を固定保持するスペーサ3と基板4との空間を埋めるのに十分な量であることが必要である。

【0058】

また、加熱により溶融した半田は、基板4に挟まれてスペーサ3の周囲に押ししされるが、図3(c)に示すように、半田は、筐体1の孔の側壁によって半田の流れが阻止されるので半田付けの際に不用意に広がらず、したがって、スペーサ3が基板4に確実に半田付けされる。

【0059】

以上のことにより、半導体レーザ素子2が、半導体モジュールM1の筐体1に設けられた上記その他の光学部品によって形成される光学系に対し、レーザ光の光軸調整や光軸方向の位置調整がなされた所定の光学位置に迅速に且つ、確実に取り付けられる。

【0060】

なお、上述した第1の実施形態では、筐体1は、基板4よりも熱伝導率の低い成形樹脂材料を用いて基板4のインサート成形を行うことにより基板4と一体に形成されることで基板4を固定保持するようにしたが、図4に示す筐体のその他の一例に示すように、外部に通じる孔を有する筐体7に基板6を取り付け固定するようにしても良い。

【0061】

図4は、本発明における筐体のその他の一例を示した図である。図4において、基板6は先に示した基板4と同じく銅を用いて形成される。この場合に、筐体7は、銅の基板6よりもはるかに熱伝導性が劣る材料、つまり熱伝導率が極端に低いセラミック材を用いて形成される。基板6は、筐体7に設けられた取り付け孔に銀ロウ付けされことで筐体7に固定保持されると共に、基板6の一部が当該孔から筐体7の外部に露出する。なお、筐体7は、基板6の銀ロウ付けが可能なようにセラミック材の表面をアルミナで被覆処理されて形成される。

【0062】

筐体7が固定保持する基板6にスペーサ3を半田付けする方法は、上述した筐体1が固定保持する基板4にスペーサ3を半田付けする方法と同様であり、個々ではその説明は重複するので省略する。

【0063】

なお上述した実施形態では、1つの半導体レーザ素子2を半導体モジュールの筐体内の所定の光学位置に取り付ける場合を説明したが、本発明はこれに限らず、複数の光源（半導体レーザ）を有する半導体モジュールでも各半導体レーザをそれぞれ同様の方法で迅速に且つ、確実に取り付けることができる。このような一例を第2の実施形態により以下に説明する。

【0064】

図5は、本発明の第2の実施形態における半導体モジュールM2を用いた光ピックアップP2の概略光路を表した図である。光ピックアップP2は、CD及びDVDの記録情報を切替えて読み取ることができる2光源ピックアップであり、CDを読み取るための波長780nmのレーザ光を射出する半導体レーザ素子としての半導体レーザ素子2と、DVDを読み取るための波長650nmのレーザ光を射出する半導体レーザ素子8とを有する。図5に示すように、半導体モジュールM2は、半導体レーザ素子2及び半導体レーザ素子8と、グレーティング素子と、プリズムと、受光素子としての光電変換用IC(OEIC)とを半導体モジュールM2の筐体9内の所定の光学位置に備えている。

【0065】

光ピックアップP2では、CDの記録情報を読み取る場合には、半導体レーザ

素子2から射出されたレーザ光が、グレーティングを経てプリズムの正面から一旦入射した後プリズムの裏面で反射して再び正面からコリメートレンズを経てミラーへと運ばれ対物レンズを通ってCDの情報記録面へと照射される。CDから反射されたレーザ光は、元の順路を通り、プリズムを通過した後にOECに入力される構成となっている。

【0066】

また、光ピックアップP2では、DVDの記録情報を読み取る場合には、半導体レーザ素子8から射出されたレーザ光が、プリズムの正面で反射しコリメートレンズを経てミラーへと運ばれ対物レンズを通ってDVDの情報記録面へと照射される。DVDから反射されたレーザ光は、元の順路を通り、プリズムを通過した後にOECに入力される構成となっている。

【0067】

半導体レーザ素子2は、上述した半導体モジュールM1の場合と同様に、熱伝導性を有する接着部材によりスペーサ3に固定されて固定保持される。また、半導体レーザ素子8は、熱伝導性を有する接着部材により熱伝導性を有する保持部材としてのスペーサ10に熱伝導性を有する接着部材により固定保持される。なお、これらの接着部材は、先述した第1の実施形態の場合と同様に、半田とする。また、半導体レーザ素子2及び半導体レーザ素子8は、これらを固定保持する各スペーサが半導体モジュールM2の筐体9の所定位置にそれぞれベース部材としての2つの基板6にそれぞれ個別に熱伝導性を有する加熱型の接着部材としての半田によって半田付けされて固定保持されることにより、半導体モジュールM2の他の光学部品に対し所定の光学位置に配される。

【0068】

半導体レーザ素子2は、プラス電極2b及びマイナス電極2cが筐体9に設けられた図示せぬ電気回路に接続されていて、該電気回路から供給される電気入力により筐体9内のグレーティング素子に向けてレーザ光を射出する。

【0069】

また、図6は、スペーサ10に固定保持された半導体レーザ素子8を示した図である。半導体レーザ素子8は、レーザチップ8aと、プラス電極8bと、マイ

ナス電極8cと、サブマウント8dを備えて構成されており、スペーサ10上にサブマウント8dが固定保持される。また、レーザチップ8aがサブマウント8d上に固定保持されている。また、サブマウント8dの表面側、即ち、レーザチップ8aが固定保持される面側にマイナス電極8cが設けられており、サブマウント8dの裏面側にプラス電極8bが設けられており、プラス電極8b側が保持部材としてのスペーサ10に半田付けされて固定保持されている。なお、スペーサ10は、ここでは、熱伝導性を有するチッ化アルミニウムで形成される。

【0070】

半導体レーザ素子8は、プラス電極8b及びマイナス電極8cが筐体9に設けられた図示せぬ電気回路に接続されていて、該電気回路から供給される電気入力により筐体9内のグレーティング素子に向けてレーザ光を射出する。

【0071】

筐体9は、先述した筐体7と同様に、銅の基板6よりもはるかに熱伝導性が劣るセラミック材を用いて形成される。2つの基板6は、筐体9の2箇所の所定位置に設けられた2つの取り付け孔にそれぞれ銀ロウ付けされることで筐体9に固定保持されると共に、各基板6の一部がそれぞれの取り付け孔から筐体7の外部に露出する。なお、筐体9は、筐体7と同様に基板6の銀ロウ付けが可能なようセラミック材の表面をアルミナで被覆処理されて形成される。

【0072】

次に、半導体レーザ素子2及び半導体レーザ素子8を半導体モジュールM2の筐体9内の所定の光学位置に取り付ける方法について図7及び図8を用いて説明する。なお、本実施形態では、筐体9が固定保持する2つの基板6の一方に、先ず半導体レーザ素子2を取り付けて、しかる後、他方の基板6に半導体レーザ素子8を取り付ける方法により説明する。また、この場合も、上述した第1の実施形態における半導体レーザ素子2を筐体1に取り付ける場合と同様に半導体モジュールの組立て制御機器を用いる。

【0073】

図7及び図8は、この組立て制御機器を用いて半導体レーザ素子2及び半導体レーザ素子8を半導体モジュールM2の筐体9内の所定の光学位置に取り付ける

方法を工程順に示した図であり、図7では(a)～(c)によって工程順に示し、図8では図7の工程に続く各工程を(d)～(f)によって工程順に示している。

【0074】

先ず、図7及び図8の各工程に先だって、前工程として、熱伝導性を有する接着材料により、半導体レーザ素子2の裏面側（マイナス電極2c側）をスペーサ3に固定させておく。また、半導体レーザ素子8の裏面側（プラス電極8b側）をスペーサ10に固定させておく。なお、本実施形態では、半導体レーザ素子2のマイナス電極2c側と、半導体レーザ素子8のプラス電極8b側とがそれぞれスペーサ3、スペーサ10に個別に電気的に接続されるように固定される。そのため上記接着材料は、導電性を有することが望ましいので、ここでは、半田を用いる。

【0075】

また、図5で示した半導体モジュールM2の構成部品であるグレーティング素子、プリズム、O E I C等の他の光学部品を、2つの基板6がそれぞれ筐体9内の所定位置に固定保持された筐体9内の所定の光学位置に設けておく。

【0076】

次に、上記光学部品が設けられた筐体9を、半導体モジュールの組立て制御機器のステージ上に固定した後、半導体レーザ素子2が固定保持されたスペーサ3を組立て制御機器のアーム5によって挟持する。

【0077】

次に、組立て制御機器は、図3(a)の場合と同様に、アーム5を適宜空間移動させることにより、半導体レーザ素子2が固定保持されたスペーサ3を、それを取り付ける側の基板6の上方まで移動させた後、半導体レーザ素子2と電気的に接続されるアーム5及び触針を通じて半導体レーザ素子2に電気入力を供給して、半導体レーザ素子2よりレーザ光を射出させる。この場合は、アーム5が半導体レーザ素子2のマイナス電極2c側に接続され、触針が半導体レーザ素子2のプラス電極2b側に接続される。

【0078】

次に、スペーサ3を挟持した状態のアーム5を適宜空間移動させて、半導体レーザ素子2からのレーザ光が筐体9内の他の光学部品によって形成される所定の光学系に適正に入射されるように位置調整する。これにより、スペーサ3に固定保持された半導体レーザ素子2が上記所定の光学系に対し光軸ずれのない、且つ、レーザ光の進行方向に適正な位置となる所定の光学位置に配される。図7(a)は、この状態を示しており、スペーサ3が基板6に対し僅かに離間した位置に配されている。

【0079】

次に、半導体レーザ素子2が上記所定の光学位置に配された場合のアーム5の位置を、現在の空間座標(x、y、z)により算出し、組立て制御機器の記憶部に記憶する。これにより、半導体レーザ素子2の位置決めがなされる。

【0080】

次に、スペーサ3を挟持した状態のアーム5を、一旦、上方に引き上げて、スペーサ3を基板6から引き離した後、当該スペーサ3を引き続きアーム5により保持する。

【0081】

次に、この基板6上に所定量の半田を載置し、図7(b)に示すように、筐体9の外部に露出している当該基板6の部分をキセノンランプを用いた集光ビームなどにより局所加熱させて、基板6上の半田をすばやく溶融させる。これにより、半導体レーザ素子2が固定保持されたスペーサ3を取り付けるための基板6に予備半田がなされる。

【0082】

ここで、銅からなる基板6は、セラミック材からなる筐体9よりもはるかに熱伝導性が大なので、基板6が厚くても集光ビームの温度を高温にすれば筐体9の外部に露出している基板6の部分がすばやく加熱される。また、筐体9は、基板6よりもはるかに熱伝導性が低いので、集光ビームにより基板6が加熱された場合にその熱が筐体9に拡散することがなく、したがって基板6上に置かれた半田に効率良く伝わる。その結果、基板6上の半田を迅速に且つ、確実に溶融させることができる。なお、図7(b)中の点線は、図7(a)において所定の光学位

置に位置決めがなされた半導体レーザ素子2及びそれを固定保持するスペーサ3の空間位置を表している。

【0083】

次に、図7(c)に示すように、アーム5を、先に記憶保持していた空間座標(x、y、z)まで移動させて当該アーム5が挟持しているスペーサ3に固定保持された半導体レーザ素子2を所定の光学位置に配置した状態で、溶融する半田によってスペーサ3を基板6に半田付けし、次いで集光ビームによる加熱を停止して半田を冷却させて固化させることによりスペーサ3を基板6に固定保持させる。この場合に、アーム5は、少なくともスペーサ3が基板6に確実に固定されるまでは位置決めされた位置においてスペーサ3を挟持する。

【0084】

なお、ここでも、基板6上に載置された半田の量は、所定の光学位置に位置決めがなされた半導体レーザ素子2を固定保持するスペーサ3と基板6との空間を埋めるのに十分な量であることが必要である。

【0085】

また、加熱により溶融した半田は、基板6に挟まれてスペーサ3の周囲に押しだされるが、図7(c)に示すように、半田は、筐体9の孔の側壁によって半田の流れが阻止されるので半田付けの際に不用意に広がらないので、スペーサ3が基板6に確実に半田付けされる。

【0086】

これにより、スペーサ3に固定保持された半導体レーザ素子2が筐体9の所定位置に設けられた基板6に固定保持され、その結果、半導体レーザ素子2が筐体9内の所定の光学位置に迅速に且つ、確実に取り付けられる。

【0087】

次に、半導体レーザ素子2が固定保持されたスペーサ3が半田によって基板6に固定保持された後、当該アーム5をスペーサ3から挟持解除させ、次に、半導体レーザ素子8が固定保持されたスペーサ10をアーム5によって挟持する。

【0088】

先述したように、アーム5は、導電性を有する材料からなるが、ここでは、ス

ペーサ10が電気絶縁材料からなるチッ化アルミニウムを材料としているため、アーム5がスペーサ10を挟持した状態でもお互いに通電不可となる。したがって、アーム5がスペーサ10を挟持した場合に組立て制御機器が有する図示せぬ2つの触針が半導体レーザ素子8のプラス電極8b及びマイナス電極8cにそれぞれ電気的に接続される。

【0089】

次に、組立て制御機器は、アーム5を適宜空間移動させることにより、図8(a)に示すように、半導体レーザ素子8が固定保持されたスペーサ10を、筐体9に固定保持された取り付け対象となる基板6の直上まで移動させた後、半導体レーザ素子8の各電極と電気的に接続される2つの触針を通じて半導体レーザ素子8に電気入力を供給して、半導体レーザ素子8よりレーザ光をプリズムに向けて射出させる。

【0090】

次に、スペーサ10を挟持した状態でアーム5を適宜空間移動させ、半導体レーザ素子8からのレーザ光が筐体9内の他の光学部品によって形成される所定の光学系に適正に入射されるように半導体レーザ素子8の位置調整を行う。

【0091】

この位置調整は、半導体レーザ素子8から射出されるレーザ光を、筐体1内の光学部品と組立て制御機器の所定位置に設けられたコリメートレンズ、ミラー、対物レンズ、等によって形成される光学系に入射させて筐体9内のO E I Cで受光した場合に得られるO E I Cの受光出力に基づいて行われる。これにより、スペーサ10に固定保持された半導体レーザ素子8が上記所定の光学系に対し光軸ずれのない、且つ、レーザ光の進行方向に適正な位置となる所定の光学校位置に配される。図8(a)は、この状態を示しており、スペーサ10が基板6に対し僅かに離間した位置に配されている。

【0092】

次に、半導体レーザ素子8が上記所定の光学校位置に配された場合のアーム5の位置を、現在の空間座標(x、y、z)により算出し、組立て制御機器の記憶部に記憶する。これにより、半導体レーザ素子8の位置決めがなされる。

【0093】

次に、スペーサ10を挟持中のアーム5を、一旦、上方に引き上げて、スペーサ10を基板6から引き離した後、当該スペーサ10を引き続きアーム5により保持する。

【0094】

次に、この基板6上に所定量の半田を載置し、図8（b）に示すように、筐体9の外部に露出している当該基板6の部分をキセノンランプを用いた集光ビームなどにより局所加熱させて、基板6上の半田をすばやく溶融させる。これにより、半導体レーザ素子8が固定保持されたスペーサ10を取り付けるための基板6に予備半田がなされる。

【0095】

ここで、銅からなる基板6は、セラミック材からなる筐体9よりもはるかに熱伝導性が大なので、基板6が厚くても集光ビームの温度を高温にすれば筐体9の外部に露出している基板6の部分がすばやく加熱される。また、筐体9は、基板6よりもはるかに熱伝導性が低いので、集光ビームにより基板6が加熱された場合にその熱が筐体9内に殆ど拡散しない。

【0096】

したがって、既に所定の光学位置に取り付けられた半導体レーザ素子2を固定保持するスペーサ3と基板6とを固着中の半田が、集光ビームによって加熱された基板6の熱によって軟化または流動することがない。その結果、集光ビームによって加熱された基板6の熱は、筐体9が固定保持する他の基板に既に接着して固化している接着材料としての半田を軟化及び流動させることなく加熱中の基板6上の半田に効率良く伝わるので、当該半田のみを迅速に且つ、確実に溶融させることができる。なお、図8（b）中の点線は、図8（a）において所定の光学位置に位置決めがなされた半導体レーザ素子8及びそれを固定保持するスペーサ10の空間位置を表している。

【0097】

次に、図8（c）に示すように、アーム5を、先に記憶保持していた空間座標（x、y、z）まで移動させて当該アーム5が挟持しているスペーサ10に固定

保持された半導体レーザ素子8を所定の光学校位置に配置した状態で、溶融する半田によってスペーサ10を基板6に半田付けし、次いで集光ビームによる加熱を停止して半田を冷却させて固化させることによりスペーサ10を基板6に固定保持させる。この場合に、アーム5は、少なくともスペーサ10が基板6に確実に固定されるまでは位置決めされた位置においてスペーサ10を挟持する。

【0098】

なお、ここでも、基板6上に載置された半田の量は、所定の光学校位置に位置決めがなされた半導体レーザ素子8を固定保持するスペーサ10と基板6との空間を埋めるのに十分な量であることが必要である。

【0099】

また、加熱により溶融した半田は、基板6に挟まれてスペーサ10の周囲に押しだされるが、図8(c)に示すように、半田は、筐体9の孔の側壁によって半田の流れが阻止されるので半田付けの際に不用意に広がらず、したがって、スペーサ10が基板6に確実に半田付けされる。

【0100】

これにより、スペーサ3に固定保持された半導体レーザ素子8が筐体9の所定位置に設けられた基板6に固定保持され、その結果、半導体レーザ素子8が筐体9内の所定の光学校位置に迅速に且つ、確実に取り付けられる。

【0101】

以上の方法を用いることにより、半導体レーザ素子2及び半導体レーザ素子8が、半導体モジュールM2の筐体9に設けられた上記その他の光学部品によって形成される光学系に対し、それぞれ、レーザ光の光軸調整や光軸方向の位置調整がなされた所定の光学校位置に迅速に且つ、確実に取り付けられる。

【0102】

なお、上述した各実施形態によれば、半導体レーザ素子2は、レーザチップ2aと、プラス電極2bと、マイナス電極2cと、サブマウント2dを備えて構成され、サブマウント2dが保持部材としてのスペーサ3上に半田付けされることにより半導体レーザ素子2がスペーサ3に固定保持されるものとし、また、半導体レーザ素子8は、レーザチップ8aと、プラス電極8bと、マイナス電極8cと、

サブマウント8dを備えて構成され、サブマウント8dが保持部材としてのスペーサ10上に半田付けされることにより半導体レーザ素子8がスペーサ10に固定保持されるものとして説明したが、本発明による半導体レーザ素子及び保持部材は、これに限らない。

即ち、例えば、レーザチップ2aを本発明における半導体レーザ素子とし、且つ、プラス電極2b及びマイナス電極2cを有するサブマウント2dが予め固定されたスペーサ3を本発明における保持部材として構成しても良い。なお、この場合に、サブマウント2dの一部によってスペーサ3が構成されていても良いし、また、スペーサ3の一部によってサブマウント2dが構成されていても良い。

また、レーザチップ8aを本発明における半導体レーザ素子とし、且つ、プラス電極8b及びマイナス電極8cを有するサブマウント8dが予め固定されたスペーサ10を本発明における保持部材として構成しても良い。なお、この場合に、サブマウント8dの一部によってスペーサ10が構成されていても良いし、また、スペーサ10の一部によってサブマウント8dが構成されていても良い。

【0103】

【発明の効果】

請求項1記載の発明によれば、半導体レーザ素子を筐体の光学系に対する光学調整がなされた所定の光学校位置に迅速に且つ、確実に取り付けることができ、取り付け後においても半導体レーザ素子のレーザ光の光学校位置の調整が不要となる。

また、上記半導体レーザ素子、保持部材、接着部材、ベース部材は熱伝導性を有する熱経路を構成するので、半導体レーザ素子がレーザ光を射出する際に発生する熱をベース部材にすばやく伝導させることができ、したがって半導体レーザ素子に熱が蓄積されないので半導体レーザ素子の動作が安定し、半導体レーザ素子の寿命が短縮しない。

【0104】

また、請求項2記載の発明によれば、複数の半導体レーザ素子を筐体の光学系に対する光学調整がなされたそれぞれの所定の光学校位置に迅速に且つ、確実に取り付けることができ、取り付け後においても各半導体レーザ素子のレーザ光の光

学位置の調整が不要となる。

また、上記各半導体レーザ素子、保持部材、接着部材、ベース部材は熱伝導性を有する熱経路を各半導体レーザ素子ごとに個別に構成するので、各半導体レーザ素子がレーザ光を射出する際に発生する熱を該当する熱経路のベース部材に個別にすばやく伝導させることができ、したがって各半導体レーザ素子に熱が蓄積されないので半導体レーザ素子の動作が安定し、各半導体レーザ素子の寿命が短縮しない。

【0105】

また、請求項3記載の発明によれば、半導体レーザ素子がレーザ光を射出する際に発生する熱が該当する熱経路のベース部材に伝導した後、当該熱が筐体外部に露出するベース部材の部分から外部に効率よく放熱されるので当該半導体レーザ素子に熱が蓄積されないので半導体レーザ素子の動作が安定し、寿命が短縮しない。

【0106】

また、請求項4記載の発明によれば、半導体レーザ素子がレーザ光を射出する際に発生する熱が該当する熱経路のベース部材に伝導した後、当該熱が筐体に拡散することなく外部に露出するベース部材の部分から外部に効率よく放熱されるので当該半導体レーザ素子に熱が蓄積されないので半導体レーザ素子の動作が安定し、寿命が短縮しない。

【0107】

また、請求項5記載の発明によれば、半導体レーザ素子を筐体の光学系に対する光学調整がなされた所定の光学校位置に迅速に且つ、確実に取り付けることができ、取り付け後においても半導体レーザ素子のレーザ光の光学校位置の調整が不要となる。

【0108】

また、請求項6記載の発明によれば、複数の半導体レーザ素子を筐体の光学系に対する光学調整がなされたそれぞれの所定の光学校位置に迅速に且つ、確実に取り付けることができ、取り付け後においても各半導体レーザ素子のレーザ光の光学校位置の調整が不要となる。

【0109】

また、請求項7記載の発明によれば、熱伝導性を有するベース部材の外部に露出する部分を加熱することにより、ベース部材上に置かれた熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材を迅速に且つ、確実に加熱することができるので、保持部材を迅速に且つ、確実にベース部材に固定させることができる。

【0110】

また、請求項8記載の発明によれば、筐体よりも熱伝導性が大なるベース部材の外部に露出する部分を加熱した場合に、ベース部材の熱が筐体に拡散しないので、ベース部材上に置かれた熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材を迅速に且つ、確実に加熱することができ、したがって、保持部材を迅速に且つ、確実にベース部材に固定させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態における半導体モジュールM1を用いた光ピックアップP1の概略光路を表した図である。

【図2】

スペーサに固定保持された半導体レーザ素子を示した図である。

【図3】

組立て制御機器を用いて半導体レーザ素子を半導体モジュールM1の筐体内の所定の光学位置に取り付ける方法を工程順に示した図である。

【図4】

本発明における筐体のその他の一例を示した図である。

【図5】

本発明の第2の実施形態における半導体モジュールM2を用いた光ピックアップP2の概略光路を表した図である。

【図6】

スペーサに固定保持された半導体レーザ素子を示した図である。

【図7】

組立て制御機器を用いて半導体レーザ素子及び半導体レーザ素子を半導体モジ

ユールM2の筐体内の所定の光学位置に取り付ける方法を工程順に示した図である。

【図8】

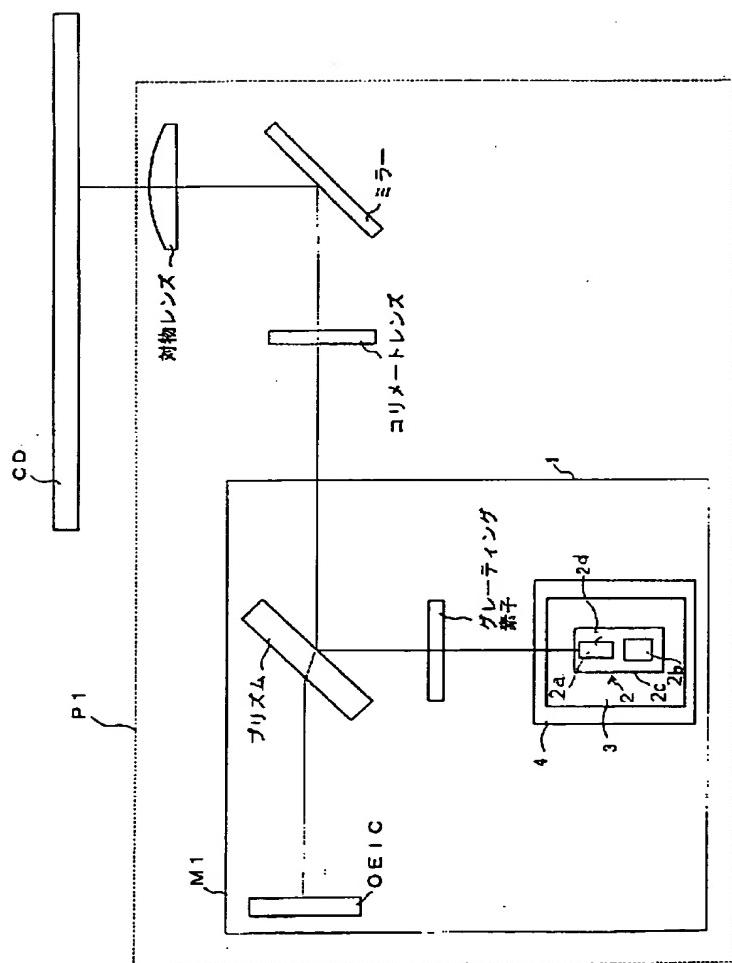
組立て制御機器を用いて半導体レーザ素子及び半導体レーザ素子を半導体モジュールM2の筐体内の所定の光学位置に取り付ける方法を工程順に示した図である（図7の続き）。

【符号の説明】

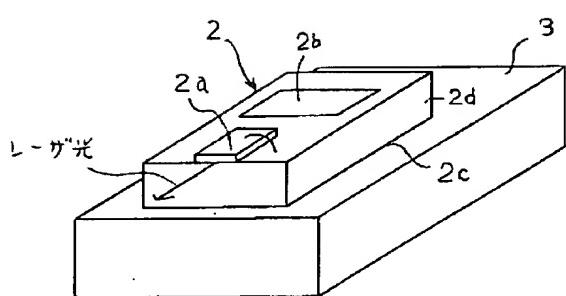
- 1、7、9……筐体
- 2、8……半導体レーザ素子
- 2a、8a……レーザチップ
- 2b、8b……プラス電極
- 2c、8c……マイナス電極
- 2d、8d……サブマウント
- 3、10……スペーサ
- 4、6……基板
- 5……アーム

【書類名】 図面

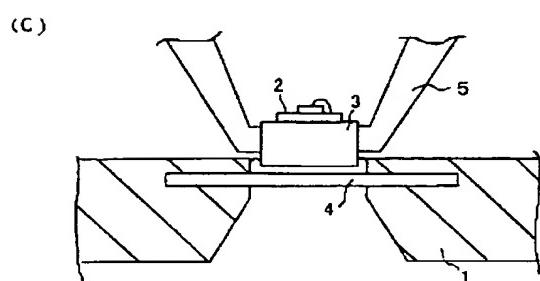
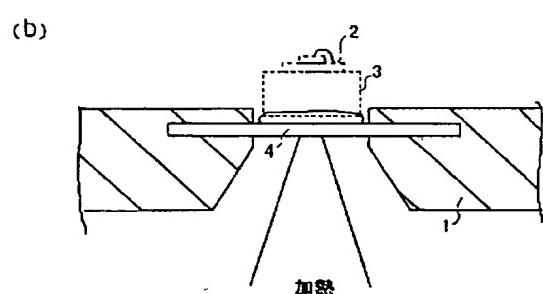
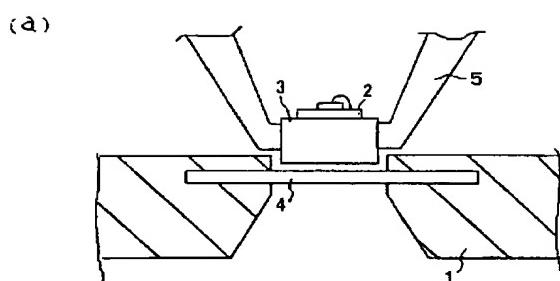
【図1】



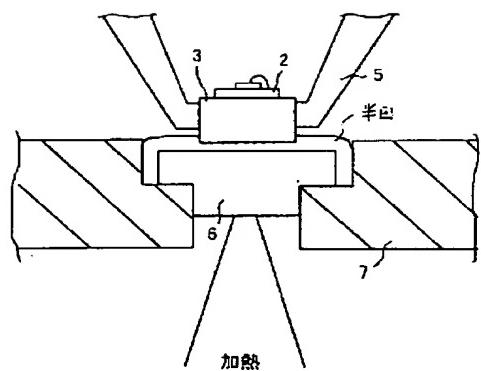
【図2】



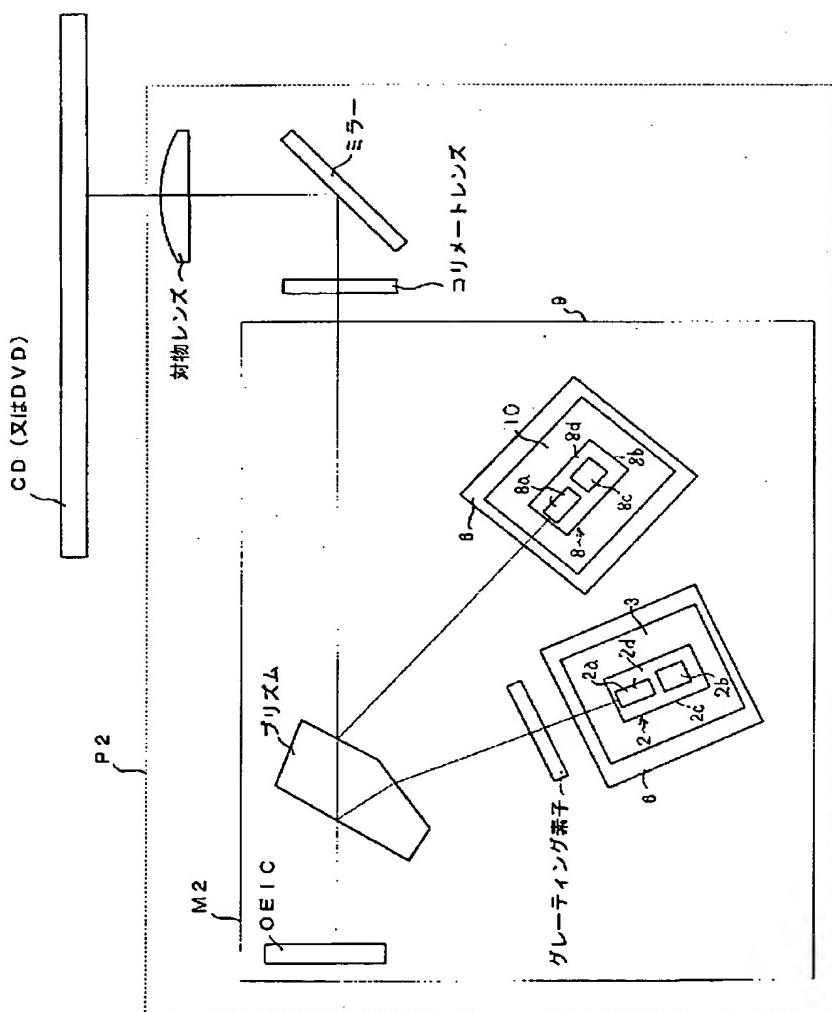
【図3】



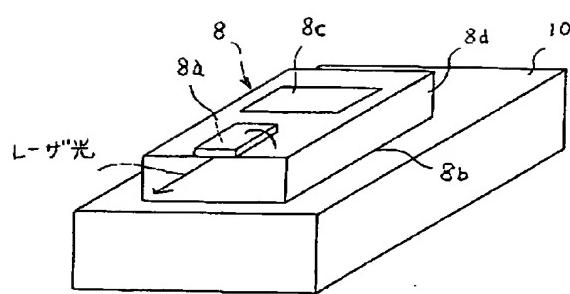
【図4】



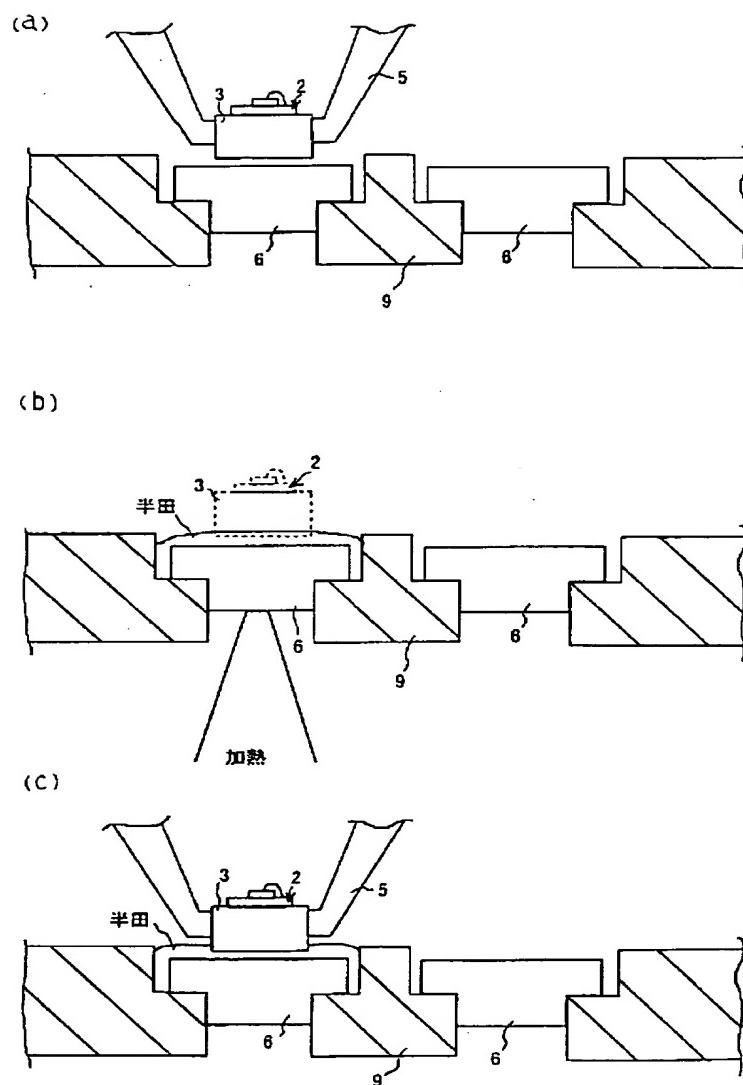
【図5】



【図6】

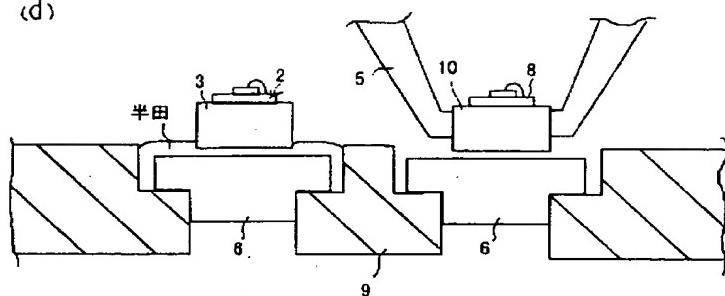


【図7】

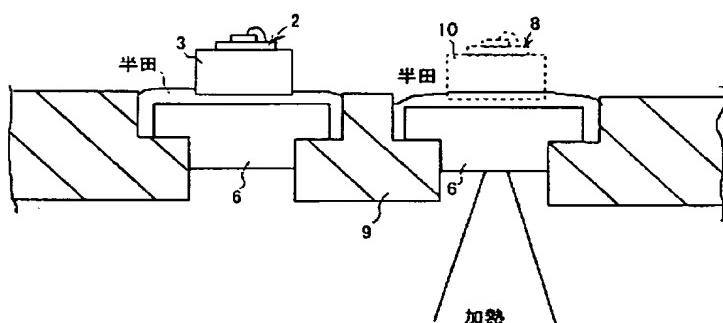


【図8】

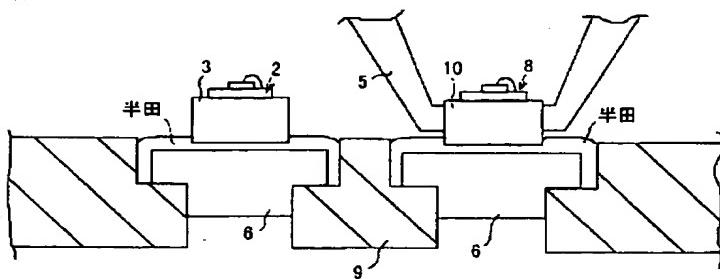
(d)



(e)



(f)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体レーザ素子を半導体モジュールの筐体に設けられた光学系に対し所定の光学位置に迅速に且つ、確実に取り付けることができる半導体モジュール及び半導体モジュールの半導体レーザ素子の取り付け方法を提供すること。

【解決手段】 予め半導体レーザ素子が固定保持された熱伝導性を有する保持部材を、筐体に固定保持された熱伝導性を有するベース部材に、熱伝導性を有する加熱接着型の接着部材を用いて、該半導体レーザ素子が筐体の光学系に対する光学調整がなされた所定の光学位置となるように固定する。

【選択図】 図4

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第327581号
受付番号	59901126299
書類名	特許願
担当官	鈴木 夏生 6890
作成日	平成11年11月22日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成11年11月18日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

氏 名 バイオニア株式会社